

現代における女子短期大学生の体力と 運動経験の有無による体力差

Physical Capacities of Contemporary Female College Students and Relationship between the Capacities and Exercise Experiences

小泉 佳右

要旨：本研究では、短期大学に在学する女子89名を対象として、身体及び体力測定を実施し体力の現状を把握すること、並びに子ども時代の運動習慣が体力に与えている影響について、学齢期ごとに継続的な運動の実施状況を調査し、比較検討することを目的とした。その結果、中学校時代の運動習慣によって、垂直とび、上体おこし及び反復横とびが、また高等学校時代の運動習慣によって、垂直とび、上体おこし、反復横とび及び全身反応時間が向上することが示唆された。これらの結果は、第二次性徴期前後の運動習慣によって、筋力やパワーに分類される体力要素の発達に影響を与えたものと考えられる。

Key Words：体力テスト、筋力、パワー、運動習慣、発育発達

I. 緒 言

車や電車などの交通手段の発達、また作業の機械化や電氣化など、現代の生活環境の変化は、ライフワークにおける利便化を齎した。その一方で、身体を動かす機会を失わせ、肥満、生活習慣病及び精神的ストレスの増加など、さまざまな弊害を助長しているとも考えられている(鈴木ら 2005、藤井と小牧 2005)。この生活環境の変化は子どもにも影響を与えている。近年の子どもの体力データの結果から、体力の低下傾向と生活環境の変化との関連性を多くの研究者が指摘している(村岡 2002、竹中 2002、西嶋 2002)。現状のような身体活動そのものが減少している生活環境においては、子どもの身体的な発育発達を促すために、運動やスポーツの積極的な取り組みに期待が課せられる。

子ども時代の運動経験は、それ以後の運動能力に大きく影響すると考えられる。スキヤモンの発育曲線により、特に学童期では「神経系」に分類される器官が、思春期では筋などの「一

般型」に分類される器官がより発達する。これを体力の構成要素で示すと、前者では「敏捷性」、「平衡性」、「協応性」が、後者では「筋力」「パワー」が特に大きく発達すると考えられる。

これまでの研究では、体力データと測定当時における運動及びスポーツの実施状況との関連性についての比較がなされている（佐々木 2002、鈴木ら 2004）。しかし、発育が完了する時期である青年期を対象として、過去の運動習慣との関連性を示した報告は、運動能力が特化していない一般人を対象とした研究で特に少ない。体力データを運動習慣の有無によって分類及び比較し、その関連性を明らかにすることは、子ども時代における運動やスポーツが青年期の運動能力にどの程度影響を与えているのか、評価することにつながると考えられる。

そこで本研究は、発育が完了したと考えられる短期大学生を対象に、身体及び体力測定を実施し、現代青年の体力を把握すること、並びに子ども時代の運動習慣が与えている影響について、学齢期ごとに継続的な運動の実施状況を調査し、比較検討することを目的とした。

Ⅱ. 方 法

1. 対 象

千葉県にある福祉系短期大学に、2006年度に入学した学生を対象とした。この対象者は、幼稚園教諭並びに保育士免許を取得するコースに在籍する者であった。なお、年齢や性別による測定結果への影響を避けるため、1987年4月2日生まれから1988年4月1日生まれまでの女子学生のみを抽出し、その人数は89名、年齢は 19.0 ± 0.278 歳（平均 \pm 標準偏差）であった。なお本調査に際して、対象者に対して調査の趣旨、目的及び方法について書面及び口頭で十分説明をし対象者の署名を得ることによって、参加に同意するものとした。

2. 身体及び体力測定

全ての測定は、2006年9月に千葉県スポーツ科学総合センターにて実施した。まず安静時橈骨動脈における収縮期及び拡張期血圧と脈拍数をBP-203RVII（オムロンコーリン、東京）を用いて非観血的に測定し、その後身長、体重及び体脂肪率を測定した。体脂肪率は、4電極インピーダンス法を採用するTBF-410（タニタ、東京）を用いて計測した。さらに、肺活量、肺活量と呼気開始から1秒以内に排出された量との比率（以下「1秒率」と呼称する）及び身長、体重、年齢及び性別から推算される標準肺活量と肺活量との比率（以下「%肺活量」と呼称する）をAS-303（ミナト医科学、大阪）を用いて算出した。

体力測定の測定項目は、推定最大酸素摂取量、握力、垂直とび、上体おこし、反復横とび、全身反応時間、閉眼片足立ち及び長座体前屈であった。

推定最大酸素摂取量の測定には自転車エルゴメータ75XL（コンビ、東京）を用いて行なった。対象者の体重あたり初期負荷5 W、漸増率10 W / minで、1分間につき50回転のスピードで

自転車漕ぎを実施した。脈拍数を、赤外線センサを用いて耳朵から測定し、推定最大値の75%に到達するまで運動を継続した。脈拍数と運動強度との関係から最大運動時の負荷強度を推定し、そのレベルにおける酸素摂取量を試算式より算出し測定値とした。なお測定装置の設定上、測定日に18歳未満であった者は、推定最大酸素摂取量を算出できなかった。

握力は、握力計（ED-D100N、ヤガミ、名古屋）の握り幅を、示指近位指節間関節角度が90°になるように調節し、直立姿勢を保持して測定した。左右2回ずつ測定し、それぞれの最高値の平均値を測定値とした。

垂直とびは、T.K.K.5114（竹井機器、新潟）を用いて、フットマット上で跳躍し、その滞空時間を計測することにより高さを算出した。着地の際に不自然な膝関節の屈曲等があった場合には再測定した。2回測定し、最高値を測定値とした。

上体おこしは、仰臥位膝立ち（90°屈曲位）の姿勢から開始し、30秒間で上体を起こすことが出来た回数を測定した。前腕を胸の前で交差させておき、上体を起こし両肘が大腿に触れることにより1回とカウントした。試技回数は1回であった。

反復横とびは、BS-2（ヤガミ）を用い、120 cmおきに引かれた3本の線分を20秒間で跨いだ回数を測定した。ただし、両端の線分は踏んでも可とした。試技回数は1回であった。

全身反応時間は、ランプ、フットマット及びストップウォッチを同期させた装置（T.K.K.5108、竹井機器）を用いた。対象者はフットマット上に乗ったうえで、ランプが光ってからフットマットから離地するまでの時間を測定値とした。練習を2回行なった後、測定を5回実施した。そのうち、最高値と最低値を除いた3回分の測定結果を平均して、測定値とした。

閉眼片足立ちは、T.K.K.5107a（竹井機器）を用い、加重センサ上で目を閉じて片脚立位姿勢を保持できる時間を測定した。測定中の注意事項として、腰に手を当てること、離地している足（遊脚）は接地している足（軸脚）のやや前方に出すこと、を対象者に指示した。遊脚が接地した場合、軸脚の一部分でも離地した場合、あるいは腰から手が離れた場合に、測定終了とした。測定する脚の左右は問わずに2回の測定を実施し、最高値を測定値とした。

長座体前屈は、長座位にて背中を壁面に垂直に押し当てた姿勢を開始姿勢として、身体が前屈した距離を測定した。測定中の注意事項として、反動をつけずゆっくり動作すること、息を吐きながら行なうこと、を対象者に指示した。2回の測定を実施し、最高値を測定値とした。

3. 運動習慣のアンケート調査

対象者の運動習慣に関して、集合調査法によるアンケート調査を実施した。過去に、週3回以上の頻度で6ヶ月以上にわたって継続したことがある運動について、その運動種目に関しては選択肢を用意して番号を回答させ、継続期間、実施頻度及び1回の練習の実施時間は数値を

記入させた。就学前、小学校時代、中学校時代、高等学校時代及び短期大学時代（現在）のそれぞれに分けて回答させた。

4. 統計処理

各値は平均値 ± 標準偏差で示した。また各時代において、運動習慣の有無によって群分けをし（それぞれ「運動習慣あり群」と「運動習慣なし群」と呼称する）、身体及び体力データをそれぞれで集計した。運動習慣の有無による条件間の差を検定するため、対応のないt検定を用いた。有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

対象者の身長、体重、体脂肪率及び肺活量の全体のデータを表1に示した。また、体力測定の全体データを表2に示した。

表1 全対象者の体格、安静時血圧、安静時脈拍数及び肺活量データ

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	収縮期血圧 (mmHg)	拡張期血圧 (mmHg)	脈拍数 (拍)	肺活量 (ml)	%肺活量 (%)	1秒率 (%)
平均値	158	55.7	28.9	122	73.0	87.9	3080	97.8	85.6
標準偏差	4.64	11.2	7.29	14.7	9.70	16.0	415	12.1	9.13

表2 全対象者の体力データ

	最大酸素摂取量 (ml/min/kg)	握力 (kg)	垂直とび (cm)	上体おこし (回)	反復横とび (回)	全身反応時間 (ms)	閉眼片足立ち (s)	長座体前屈 (cm)
平均値	29.8	29.0	37.1	20.4	43.5	390	40.5	41.4
標準偏差	4.36	5.19	5.54	5.40	5.25	55.7	39.0	8.57

運動習慣の有無を、学齢期ごとに集計した結果、就学前では運動習慣あり群が6名、運動習慣なし群が83名、小学校時代では運動習慣あり群が40名、運動習慣なし群が49名、中学校時代では運動習慣あり群が60名、運動習慣なし群が29名、高等学校時代では運動習慣あり群が31名、運動習慣なし群が58名、短期大学時代（現在）では運動習慣あり群が4名、運動習慣なし群が85名であった。実施運動種目については、学齢期ごとに表3に示した。就学前と短期大学時代（現在）においては、運動習慣の有無と運動能力との関係を示すためには運動習慣あり群の人数が少ないと判断し、比較検討から除外した。

運動経験の有無による身長の比較を、図1に示した。小学校時代での運動経験あり群で159 ± 4.28 cm、運動経験なし群で157 ± 4.80 cmであった。中学校時代での運動経験あり群で159 ± 4.17 cm、運動経験なし群で157 ± 5.28 cmであった。高等学校時代での運動経験あり群で159 ±

表3 各学齢期において、6ヶ月間以上継続し、週3回以上の頻度で実施した（している）運動種目

	就学前	小学校時代	中学校時代	高等学校時代	短期大学時代 (現在)
バレーボール	0	3	18	4	0
バスケットボール	0	19	6	2	0
テニス	0	2	13	6	1
バドミントン	0	2	7	2	0
ハンドボール	0	0	1	2	0
サッカー	0	1	0	0	2
野球・ソフトボール	0	0	6	4	0
器械運動・新体操	0	1	0	0	0
ダンス・バレエ	2	1	1	3	0
柔道	0	0	0	0	0
剣道	0	1	5	2	0
水泳	4	11	3	1	1
陸上競技（長距離系）	0	3	2	1	0
陸上競技（短距離・ジャンプ・投てき系）	0	3	0	1	0
その他	0	1	2	3	0

単位：名、複数回答可

3.93 cm、運動経験なし群で158 ± 4.96 cmであった。いずれの学齢期においても、両群間に有意な差は認められなかった。

運動経験の有無による体重の比較を、図2に示した。小学校時代での運動経験あり群で56.2 ± 8.09 kg、運動経験なし群で55.4 ± 13.2 kgであった。中学校時代での運動経験あり群で55.0 ± 8.17 kg、運動経験なし群で57.2 ± 15.6 kgであった。高等学校時代での運動経験あり群で54.7 ± 8.05 kg、運動経験なし群で56.3 ± 12.5 kgであった。いずれの学齢期においても、両群間に有意な差は認められなかった。

運動経験の有無による体脂肪率の比較を、図3に示した。小学校時代での運動経験あり群で28.7 ± 6.05%、運動経験なし群で29.1 ± 8.16%であった。中学校時代での運動経験あり群で28.3 ± 6.14%、運動経験なし群で30.1 ± 9.10%であった。高等学校時代での運動経験あり群で27.7 ± 5.70%、運動経験なし群で29.5 ± 7.94%であった。いずれの学齢期においても、両群間に有意な差は認められなかった。

運動経験の有無による推定最大酸素摂取量の比較を、図4に示した。小学校時代での運動経験あり群で28.9 ± 3.78 ml / min / kg、運動経験なし群で30.4 ± 4.60 ml / min / kgであった。中学校時代での運動経験あり群で29.8 ± 3.96 ml / min / kg、運動経験なし群で30.0 ± 4.84 ml / min / kgであった。高等学校時代での運動経験あり群で30.1 ± 3.19 ml / min / kg、運動経験な

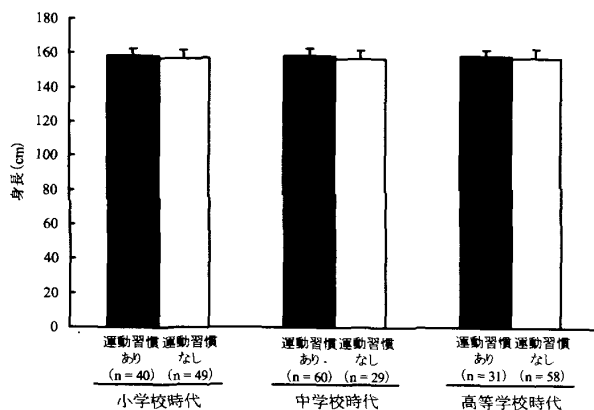


図1 各学齢期での運動習慣の有無による身長
の比較

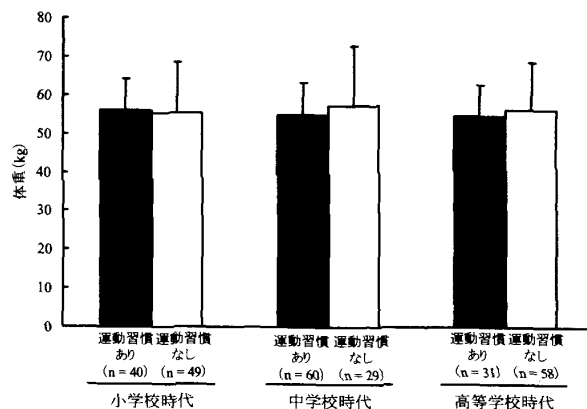


図2 各学齢期での運動習慣の有無による体重
の比較

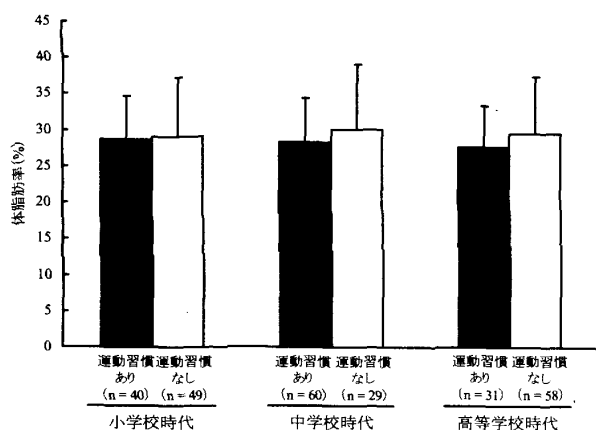


図3 各学齢期での運動習慣の有無による体脂
肪率の比較

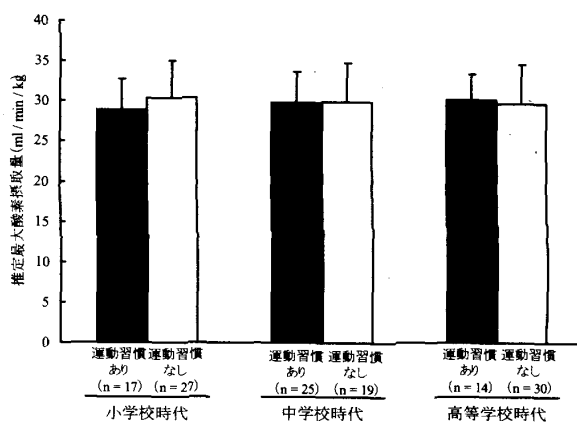


図4 各学齢期での運動習慣の有無による推定
最大酸素摂取量の比較

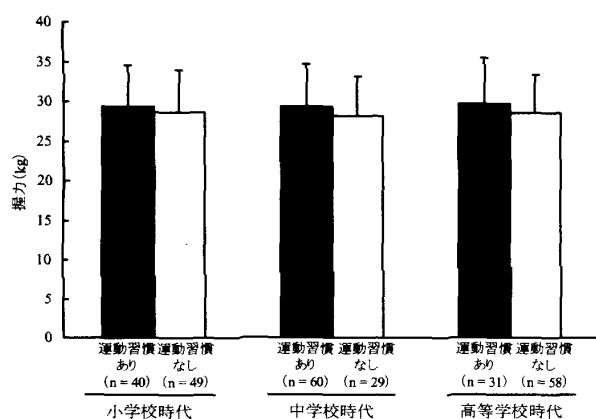


図5 各学齢期での運動習慣の有無による握力
の比較

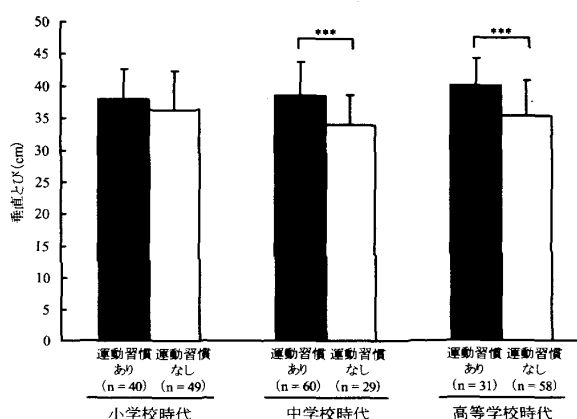


図6 各学齢期での運動習慣の有無による垂直
とびの比較 (***: $p < 0.001$)

し群で $29.7 \pm 4.81 \text{ ml / min / kg}$ であった。いずれの学齢期においても、両群間に有意な差は認められなかった。

運動経験の有無による握力の比較を、図5に示した。小学校時代での運動経験あり群で $28.4 \pm 5.18 \text{ kg}$ 、運動経験なし群で $28.8 \pm 5.19 \text{ kg}$ であった。中学校時代での運動経験あり群で $39.4 \pm 5.25 \text{ kg}$ 、運動経験なし群で $28.2 \pm 4.97 \text{ kg}$ であった。高等学校時代での運動経験あり群で $29.8 \pm 5.76 \text{ kg}$ 、運動経験なし群で $28.6 \pm 4.81 \text{ kg}$ であった。いずれの学齢期においても、両群間に有意な差は認められなかった。

運動経験の有無による垂直とびの比較を、図6に示した。小学校時代での運動経験あり群で $37.9 \pm 4.75 \text{ cm}$ 、運動経験なし群で $36.4 \pm 6.01 \text{ cm}$ であった。中学校時代での運動経験あり群で $38.6 \pm 5.27 \text{ cm}$ 、運動経験なし群で $34.0 \pm 4.76 \text{ cm}$ であった。高等学校時代での運動経験あり群で $40.1 \pm 4.29 \text{ cm}$ 、運動経験なし群で $35.5 \pm 5.46 \text{ cm}$ であった。中学校時代及び高等学校時代で運動習慣の有無の間に有意な差がみられた（いずれも $p < 0.001$ ）。

運動経験の有無による上体おこしの比較を、図7に示した。小学校時代での運動経験あり群で 20.8 ± 4.74 回、運動経験なし群で 20.1 ± 5.86 回であった。中学校時代での運動経験あり群で 21.5 ± 4.79 回、運動経験なし群で 18.0 ± 5.80 回であった。高等学校時代での運動経験あり群で 23.5 ± 4.64 回、運動経験なし群で 18.7 ± 5.01 回であった。中学校時代及び高等学校時代で運動習慣の有無の間に有意な差がみられた（順に $p < 0.01$ 、 $p < 0.001$ ）。

運動経験の有無による反復横とびの比較を、図8に示した。小学校時代での運動経験あり群で 44.7 ± 3.39 回、運動経験なし群で 42.6 ± 6.23 回であった。中学校時代での運動経験あり群で 44.8 ± 4.11 回、運動経験なし群で 40.9 ± 6.29 回であった。高等学校時代での運動経験あり群で 46.2 ± 3.84 回、運動経験なし群で 42.1 ± 5.36 回であった。中学校時代及び高等学校時代で運動習慣の有無の間に有意な差がみられた（順に $p < 0.01$ 、 $p < 0.001$ ）。

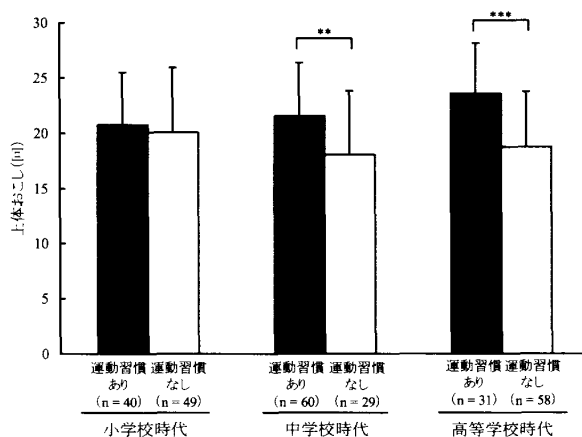


図7 各学齢期での運動習慣の有無による上体おこしの比較 (**; $p < 0.01$, ***; $p < 0.001$)

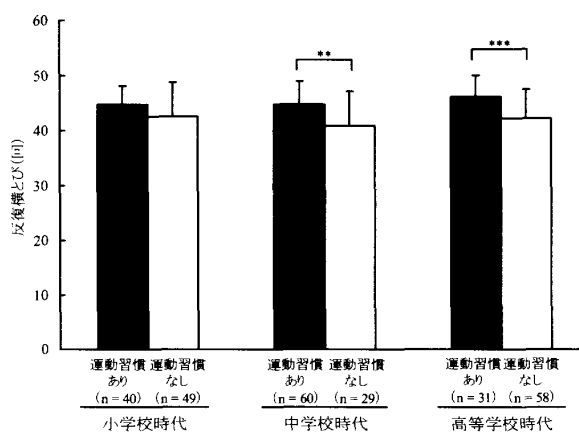


図8 各学齢期での運動習慣の有無による反復横とびの比較 (**; $p < 0.01$, ***; $p < 0.001$)

運動経験の有無による全身反応時間の比較を、図9に示した。小学校時代での運動経験あり群で 385 ± 45.9 ms、運動経験なし群で 394 ± 62.3 msであった。中学校時代での運動経験あり群で 382 ± 47.9 ms、運動経験なし群で 408 ± 65.5 msであった。高等学校時代での運動経験あり群で 374 ± 47.9 ms、運動経験なし群で 399 ± 57.6 msであった。高等学校時代で運動習慣の有無の間に有意な差がみられた ($p < 0.05$)。

運動経験の有無による閉眼片足立ちの比較を、図10に示した。小学校時代での運動経験あり群で 44.6 ± 39.3 s、運動経験なし群で 37.1 ± 38.4 sであった。中学校時代での運動経験あり群で 40.7 ± 35.4 s、運動経験なし群で 40.1 ± 45.6 sであった。高等学校時代での運動経験あり群で 47.0 ± 42.0 s、運動経験なし群で 37.0 ± 36.8 sであった。いずれの学齢期においても、両群間に有意な差は認められなかった。

運動経験の有無による長座体前屈の比較を、図11に示した。小学校時代での運動経験あり群で 39.7 ± 9.05 cm、運動経験なし群で 42.9 ± 7.88 cmであった。中学校時代での運動経験あり群で 41.5 ± 8.82 cm、運動経験なし群で 41.4 ± 8.04 cmであった。高等学校時代での運動経験あり群で 41.4 ± 8.90 cm、運動経験なし群で 41.4 ± 8.39 cmであった。いずれの学齢期においても、両群間に有意な差は認められなかった。

IV. 考 察

本研究では、女子短期大学生に身体及び体力測定を実施し、その現状を把握することを試みた。また、測定されたデータを過去の運動習慣の有無によって群分けし、運動習慣が体力にど

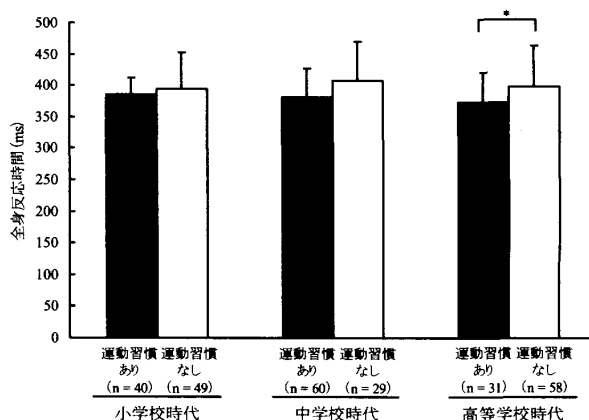


図9 各学齢期での運動習慣の有無による全身反応時間の比較 (*; $p < 0.05$)

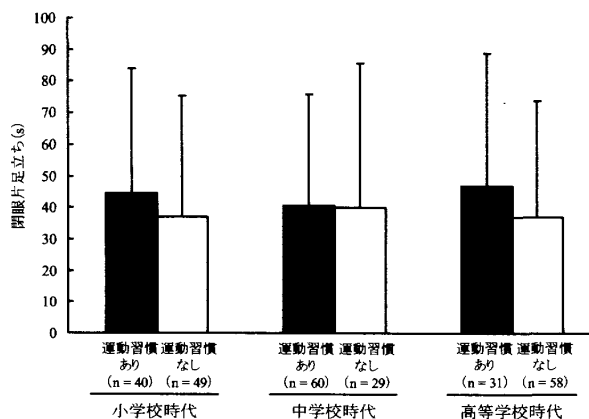


図10 各学齢期での運動習慣の有無による閉眼片足立ちの比較

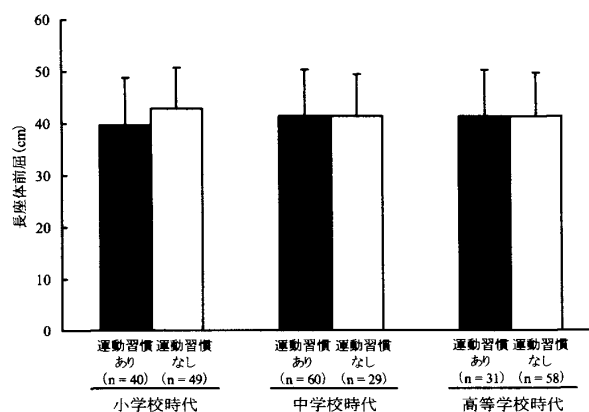


図11 各学齢期での運動習慣の有無による長座体前屈の比較

のような影響を与えているか、比較検討することも同時に行なった。

1. 身体組成及び体力の現状

体脂肪率は、測定する方法によって測定値に若干の差が出るものの、他大学の女子学生を対象とした調査では、横内ら（2006）は $24.8 \pm 5.2\%$ （タニタ社TBF-305を用いて測定）、木村ら（2003）は $24.2 \pm 4.2\%$ （オムロン社HBF-300を用いて測定）、佐竹ら（2002）は $26.3 \pm 4.89\%$ （測定器具不明）、佐竹ら（2004）は $26.2 \pm 5.55\%$ （測定器具不明）と報告している。このことを踏まえると、本調査で得られた $28.9 \pm 7.29\%$ という測定値は高いといえる。また、一般女性では30%以上は軽度の肥満、35%以上は肥満、40%以上は肥満といわれている（湯浅、2001）。本研究の結果をさらに詳細にみると、30%以上35%未満が18名、35%以上40%未満が7名、40%以上が8名いた。

このような結果が得られた理由は、日頃の食生活に関連するいくつかの要因が複合的に存在すると推察されるが、本調査のアンケート調査において、短期大学時代（現在）で運動習慣を有するものが4名しかいなかったことから、日常生活を含めた身体活動量が特に少ないことが大きな要因となっていると考えられる。この背景には、調査対象の短期大学では部活動制度がないこと、自動車通学など移動手段の自動化などが挙げられる。

長座体前屈は、本調査では 41.4 ± 8.57 cmであったが、女子短期大学生を対象とした調査結果では、文部科学省平成17年度体力運動能力調査報告書（2005）では 45.92 ± 10.91 cm、橋場（2002）が2000年調査で 43.8 ± 0.7 （標準誤差）cm、2001年調査で 44.6 ± 0.8 （標準誤差）cmであったことを発表している。このように長座体前屈においても、本測定対象者の平均値は他の報告の数値よりも下回っている。

木村ら（2003）は、運動指導前後に測定を行なったところ、運動指導前では 41.8 ± 10.1 cmであったのに対し、指導後には 47.4 ± 7.0 cmに向上したこと、また運動指導時に柔軟性を高めるトレーニングは実施せず、有酸素運動や筋力トレーニングを実施したことを報告している。このように、柔軟性に対して焦点を当てない運動の実施でも柔軟性の向上に影響を与えることが考えられ、日常的な運動の実施が必要であると考えられた。

2. 運動習慣の有無が体力に与える影響

垂直とびは、中学校及び高等学校時代に運動習慣がある者のほうが、有意に高い測定結果が得られた。垂直とびは、大腿部及び下腿部の筋群により生み出される、自分の身体を素早く押し上げるパワーが必要である。したがって、有意な結果が認められた中学校及び高等学校での運動習慣で、下肢におけるパワーが身につくものと考えられた。

また、反復横とびにおいても中学校及び高等学校時代に運動経験のある者のほうが、測定

値が高かった。上体おこし及び反復横とびは、30秒間及び20秒間という測定時間を設けている。SmithとHill（1991）は30秒間の全力自転車漕ぎを用いて、運動中のエネルギー供給機構は運動開始から5秒間はATP-PC系、運動開始10秒から15秒は解糖系、ラスト5秒は有酸素系の貢献が大きいと報告している。したがって、上体おこしや反復横とびで主として用いられたエネルギー代謝機構は、解糖-乳酸系であると考えられる。解糖-乳酸系機構を多く利用することによって、乳酸を産生し筋内が酸性化し、その結果代謝性アシドーシスが引き起こされる（Teschら 1978）。短時間の高強度運動では、筋レベルにおいて、この酸性化に対する耐性（乳酸耐性）がパフォーマンスを向上させるために重要な要素となる。中学や高等学校時代に運動習慣のあるものは、おそらく部活動等により、身体的に激しいトレーニングを実施してきたと考えられる。その結果として、乳酸耐性能が向上したと考えられ、反復横とびの結果にも好影響を与えたものと推察される。

上記に挙げた、垂直とび、上体おこし及び反復横とびは、筋力、パワーあるいは筋持久力など、筋の能力に測定結果が関与する項目であると考えられる。したがって今回得られたこの結果は、中学校や高等学校での運動習慣が筋の能力の発達に大きく影響することを示唆している。一方で筋力に大きく依存すると考えられる握力には、運動習慣の有無による有意な差は認められなかった。この理由として、本研究では運動種目の分類はせずに各種運動を一括してその習慣の有無でのみ分類しているため、ほとんどの運動で使用する部位である体幹及び下肢筋群を主として用いる測定項目でのみ有意な差が認められたものと考えられる。

一方で、全身反応時間においても、高等学校時代の運動習慣の有無で有意な差が認められた。全身反応時間の測定では、視覚情報を脳を介して筋で出力するため、体力指標では敏捷性が、またスキヤモンの発育曲線では神経系が大きく関与する測定項目といえる。このように、高等学校時代の運動習慣が、敏捷性の体力要素を改善させることが示唆された。

本研究では、小学校時代の運動習慣の有無を比較検討したが、巧緻性、敏捷性及び協応性に関わる測定項目を含めたいずれの項目でも有意な差が認められなかった。この理由として、①小学校時代から時間が経過しており、体力への影響が減衰してしまった、②小学校時代の運動は中学校及び高等学校時代のそれと比較してトレーニング要素が薄く、体力にそれほど影響を与えていなかった、③対象者個人が実践してきた運動が個人で異なるために、今回のような一般化された体力測定項目では能力を示すことが困難であること、などが挙げられる。今後の課題としては、特に「神経系」に関わる能力をより純粋に抽出できるように測定方法を改善して測定評価し、小学校時代の運動の意義について明確に示す必要がある。

また本研究では、就学前に運動習慣を有した対象者が6名しかおらず、比較検討することが出来なかった。幼児期の継続的な運動は、運動技術の習熟だけでなく、持久性能力の向上にも効果があること報告されている（Yoshizawaら 1997）。しかしながら、幼児期に向上した体力

が、発育完了後の体力にどの程度影響を与えているのかは不明である。したがって、今後データを蓄積し、明確に示していく必要がある。

参考文献

- Smith JC, Hill DW. Contribution of energy systems during a Wingate power test. *Br J Sports Med* 25: 196-199, 1991.
- Tesch P, Sjodin B, Thorstensson A, Karlsson J. Muscle fatigue and its relation to lactate accumulation and LDH activity in man. *Acta Physiol Scand* 103: 413-420, 1978.
- Yoshizawa S, Honda H, Nakamura N, Itoh K, Watanabe N. Effects of an 18-month endurance run training program on maximal aerobic power in 4- to 6- year-old girls. *Pediatr Exerc Sci* 9: 33-43, 1997.
- 木村博人, 青木和浩, 大橋信行, 菅田仁美, 吉原富子, 細川 優, 市丸雄平. 女子大学生を対象とした運動指導による形態・体力の変化について. *東京家政大学研究紀要* 43: 1-8, 2003.
- 佐々木玲子. 大学生の体力の年次推移～慶應義塾大学～. *体育の科学* 52: 43-47, 2002.
- 佐竹敏之. 女子大学生の体力に関する一考察（その2）. *京都光華女子大学研究紀要* 40: 111-121, 2002.
- 佐竹敏之. 女子大学生の体力に関する一考察（その3）. *京都光華女子大学研究紀要* 42: 167-176, 2004.
- 鈴木章記, 福田祐典, 白澤貴子, 神山吉輝, 川口 毅, 星山佳治. アンケート調査による生活習慣行動と健康診断による検査結果との関連 食事調査と血清コレステロール値との関連について. *昭和医学会雑誌* 65: 401-409, 2005.
- 鈴木久雄, 加賀 勝, 高橋香代. 大学生の骨強度と体力・運動能力、スポーツ活動の関連. *スポーツ教育学研究* 24: 75-85, 2004.
- 竹中晃二. 子どもに身体活動が欠かせない訳. *体育科教育* 50: 18-22, 2002.
- 西嶋尚彦. 青少年の体力低下傾向. *体育の科学* 52: 4-14, 2002.
- 橋場直彦. 女子短期大学生の体力と身体活動量について. *聖徳栄養短期大学紀要* 33: 18-21, 2002.
- 藤井昌史, 小牧久和子. 健康管理学からみたメタボリックシンドローム. *川崎医学会誌* 31: 15-24, 2005.
- 文部科学省スポーツ・青少年局. 体力・運動能力調査報告書. 文部科学省スポーツ・青少年局, 東京, 2005.
- 村岡眞澄. 家庭での子どもの遊びの変化 - 園における運動的な遊びの内容選択の視点か

- らー. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要 5:87-92, 2002.
- 湯浅影元. 肥満の予防や解消のためのトレーニング. 湯浅影元, 青木純一郎, 福永哲夫編. 体力づくりのためのスポーツ科学:67-76. 朝倉書店, 東京, 2001.
- 横内樹里, 安藤大輔, 小野悠介, 尾崎芳雄, 浅川和美, 北川 淳, 中原凱文, 小山勝弘. 女子大学生における2年間の骨量変化に対する体格・生活習慣因子の影響. 体力科学 55: 331-340, 2006.